

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87110115.0

Int. Cl.⁴ **G02B 6/38**

Anmeldetag: 14.07.87

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.89 Patentblatt 89/03

Anmelder: INOVAN GmbH & Co. KG Metalle
und Bauelemente
Industriestrasse 44
7534 Birkenfeld-Pforzheim(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Erfinder: Paust, Peter
Langenbrander Strasse 4
D-7543 Engelsbrand 3(DE)

Vertreter: Trappenberg, Hans
Postfach 1909
D-7500 Karlsruhe 1(DE)

Lichtwellenleiter-Verbinder.

Lichtwellenleiter-Verbinder werden in sehr großer Stückzahl benötigt, so daß sie wirtschaftlich herstellbar sein müssen. Eine weitere Forderung geht dahin, daß auch eine einfache und trotzdem korrekte Montage möglich sein muß.

Erreicht wird dies nach der Erfindung durch einen Verbinder, der durch ein plattenförmiges Basisteil (1) gekennzeichnet ist, an dem mindestens eine Blattfeder (2), deren Stirnkante auf die Plattenfläche zu federnd abgebogen ist, angeordnet ist.

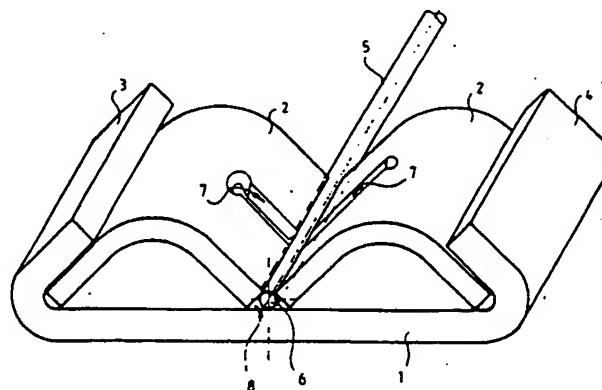


Fig 1

Xerox Copy Centre

EP 0 299 098 A1

Lichtwellenleiter-Verbinder

Die Erfindung betrifft Steckverbinder und Spieße für Lichtwellenleiter (LWL), die zum Verbinden zweier Lichtwellenleiter dienen, wobei die LWL mit den senkrecht zur Leiterachse liegenden Stirnflächen aneinanderstoßend oder in einem festgelegten Abstand voneinander liegend mit übereinstimmender Richtung der LWL-Achsen lösbar oder nicht lösbar festzulegen sind.

Lichtwellenleiter-Verbindungen, und zwar lösbare (Steckverbinder) wie auch nicht lösbare (Spieße), müssen so aufgebaut sein, daß an der Verbindungsstelle eine möglichst geringe Dämpfung entsteht. Unterschieden werden hier Einfügevverluste bei gleichen Lichtwellenleitern, wie auch Einfügevverluste bei unterschiedlichen Lichtwellenleitern. Abgesehen von Schmutz, der zwischen die Verbindungsstellen kommen kann oder auch Reflexionsverlusten (Fresnelsche Reflexionsverluste), sind die meisten Verluste durch Fehljustierungen, also durch ungenaue Montage der Faserenden zueinander, bedingt. Hier sind insbesondere zu nennen der Abstand der Faser-Stirnflächen zueinander, der Achsenversatz der Lichtwellenleiter, wie auch der Kippwinkel zwischen den zu verbindenden Fasern. Diese Verluste, die durchaus jeweils in die Größenordnung von 0,5 bis 0,6 dB kommen können, sind durch eine sachgerechte Montage auszuschalten. Um eine solche sachgerechte Montage durchführen zu können, bedarf es jedoch entsprechender Verbindungseinrichtungen, die zudem noch, da beim Verlegen von Lichtwellenleitern sehr viele derartige Verbindungen vorzunehmen sind, wirtschaftlich herstellbar und auf einfachste Art und Weise zu montieren sein sollen. Zu bemerken ist, daß bei Spießen die LWL direkt erfaßt und festgelegt werden, während bei Steckverbindern die Faserenden in einer Buchse geführt sind, die Verbinder also die Buchse beziehungsweise die Buchsen erfassen müssen.

Bekannte derartige Verbinder arbeiten, dieser verlangten Präzision wegen, beispielsweise mit in eine Vorrichtung eingefügten Uhrensteinen, im allgemeinen also mit in Längsrichtung der Faser durchbohrten synthetischen Rubinen, die die Faserenden tatsächlich sehr exakt führen. Bei sorgfältiger Montage werden dadurch auch die oben genannten Verluste vermieden. Allerdings sind derartige LWL-Verbinder verhältnismäßig teuer. Weiter bekannt sind auch Verbindungseinrichtungen, die die zu verbindenden Fasern im Zwickel zwischen drei im Winkel von 120° angeordneten Drähten beziehungsweise Rohren führen, wobei die Drähte beziehungsweise Rohre gemeinsam von einem Zylinder umschlossen sind. Auch bei dieser Klemmart können die oben angegebenen Justage-

fehler bei sorgfältiger Montage vermieden werden, wobei als Nachteil allerdings festzustellen ist, daß die Faserenden nicht einzusenken sind, damit also auch der Stirnflächenabstand nicht optisch überwacht werden kann. Die Montage dieser Verbinder ist daher verhältnismäßig schwierig und kann nur von gut ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Außerdem ist auch dieser Verbinder verhältnismäßig teuer.

Die Erfindung gibt einen LWL-Verbinder an, der sowohl bei der Montage nur geringe Anforderungen stellt, wie auch preiswert herzustellen ist. Erreicht wird dies durch einen LWL-Verbinder, der gekennzeichnet ist durch ein plattenförmiges Basisteil und mindestens einer am Basisteil angeordneten Blattfeder, deren Stirnkante auf die Plattenfläche zu federnd abgebogen ist (sind). Hierbei können entweder am Basisteil zwei mit ihren Stirnkanten benachbarte Blattfedern so angeordnet sein, daß sie zwischen sich und der Plattenfläche einen im Querschnitt etwa prismatischen Hohlraum zur Aufnahme der zu verbindenden LWL einschließen oder das Basisteil kann einseitig abgekantet und die Blattfeder so angeordnet sein, daß ihre Stirnkante in den Grund der Abbiegung, dort den LWL erfassend, zeigt. Zur Montage müssen nunmehr lediglich noch die Lichtwellenleiter auf das Basisteil aufgelegt und sodann die Blattfedern auf die Lichtwellenleiter aufgesetzt werden, wobei die Lichtwellenleiter beide Male sicher und jeweils in Achsrichtung zueinander liegend, fixiert sind. Selbstverständlich können auf jedem Basisteil auch zwei Blattfedern - je eine für jeden Lichtwellenleiter - angeordnet sein oder auch eine Blattfeder, die mittig mit einem Längsschlitz versehen ist, wodurch Durchmesserunterschiede der zu verbindenden LWL berücksichtigt werden. Wie angestrebt ist bei diesem Verbinder die Stoßstelle der Lichtwellenleiter-Stirnflächen einsehbar und damit auch der korrekte Abstand dieser Lichtwellenleiter, falls sie nicht aufeinanderstoßen sollen, justierbar. Auch ist es unschwer möglich, die Verbindungsstelle der Lichtwellenleiter bei Spießen mit einem entsprechenden Kunstharz zu fixieren und damit die Lage der Lichtwellenleiter dauerhaft festzulegen.

Hervorzuheben ist, daß die LWL-Verbinder nach der Erfindung äußerst wirtschaftlich herstellbar sind und, da schwierige Justieroperationen nicht auftreten, auch einfach und daher schnell und preiswert montiert werden können.

Die Blattfeder beziehungsweise die Blattfedern können fest mit dem Basisteil verbunden oder in Abkantungen des plattenförmigen Basisteils eingefügt sein. Weiter besteht auch die Möglichkeit, daß

die Blattfeder, das Basisteil zumindest teilweise umgreifend, auf dieses Basisteil aufgeschnappt wird. Sehr wirtschaftlich ist ein derartiger Verbinder herstellbar, wenn die Blattfeder(n) einstückig mit dem Basisteil ist (sind), wobei selbstverständlich das Blechband zum Formen einer derartigen Spleißklemme aus federndem Material bestehen soll. Allerdings kommt zum Formen eines derartigen Verbinders nicht nur Federblech oder ähnliches Material in Frage, sondern, einem weiteren Erfindungsmerkmal nach, auch geringfügig federnd nachgiebiger Kunststoff.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung mit zwei Federklemmen in perspektivischer Darstellung.

Fig. 2 eine Ansicht mit einer eingefügten Federklemme.

Fig. 3 eine Ansicht mit einstückig mit dem Basisteil verbundener Federklemme.

Fig. 4 eine Variante der Fig. 1.

Fig. 5 eine Variante der Fig. 2.

Fig. 6 eine der Fig. 1 entsprechende einstückige Ausführung und

Fig. 7 eine Ausführung mit das Basisteil umfassender Blattfeder.

Ein Blechband aus federnd elastischem Material ist gemäß Fig. 1 zu einem Basisteil des erfindungsgemäßen Verbinders geformt. Hierbei sind die beiden Enden so nach innen umgebogen, daß sie mit der Bodenplatte dieses Basisteils etwa einen Winkel von 45° einschließen. In dieses Basisteil eingelegt sind etwa C-förmig gebogene Blattfedern 2, so, daß sie sich einerseits an die abgebogenen Endstücke 3, 4 des Basisteils 1 anlehnen, und andererseits ihre Stirnkanten benachbart sind. Zwischen diese Stirnkanten sind die beiden Enden von Lichtwellenleitern 5, 6 eingefügt, so daß die Stirnflächen dieser Blattfedern 2 federnd auf den Lichtwellenleitern aufliegen und sie damit sicher fixieren. Mittig, in Längsrichtung der Blattfedern 2 beziehungsweise quer zur Achse der Lichtwellenleiter 5, 6, sind die Blattfedern 2 geschlitzt 7, wodurch nicht nur die Verbindungsstelle zwischen den Lichtwellenleitern 5, 6 eingesehen und gegebenenfalls vergossen werden kann, sondern wodurch auch geringfügige Durchmesserunterschiede zwischen den Lichtwellenleitern 5, 6 ausgeglichen werden.

Einen ähnlichen Verbinder zeigt Fig. 2, wo jedoch nur eine Blattfeder 12 zwischen die abgebogenen Enden 13, 14 eines Basisteils 11 eingefügt ist und auf die Lichtwellenleiter, die in die Abbiegung 13 eingelegt sind, drückt. Auch die Blattfeder 12 kann selbstverständlich wiederum an der Verbindungsstelle der Lichtwellenleiter, wie dies Fig. 1 zeigt, geschlitzt sein.

Im Aufbau ähnlich ist der erfindungsgemäße

Verbinder nach Fig. 3, wobei jedoch die Blattfeder 22 einstückig mit dem Basisteil 21 verbunden ist. Diese Ausführung des Verbinders hat den Vorteil besonders wirtschaftlicher Herstellung.

Zur Montage eines Spleißes unter Verwendung dieser erfindungsgemäßen Verbinder kann das Basisteil 1 der Ausführung nach Fig. 1, sofern es aus federndem Material besteht, durch eine Spezialzange, die von der Unterseite angesetzt wird, so gespannt werden, daß sich das Basisteil 1 geringfügig nach innen wölbt, wodurch die beiden Blattfedern 2 mit ihren benachbarten Stirnflächen auseinanderdrücken, so daß die Lichtwellenleiter unschwer eingeschoben werden können. Nach Loslassen des Basisteils rücken die beiden Blattfedern 2 wieder zusammen und erfassen sicher ohne Achsenversatz und Kippwinkel die eingelegten Lichtwellenleiter 5, 6. Da die Verbindungsstelle einzusehen ist, kann auch ein Stirnflächenabstand vermieden beziehungsweise eingestellt werden. Nach der Montage ist es möglich, die Verbindung mit einer entsprechenden Kunstharzmasse zu vergießen und damit zu stabilisieren.

Der gleiche Spleiß wie bei dem Verbinder nach Fig. 1 kann bei einem starren Basisteil 1 auch so montiert werden, daß wiederum mittels einer Spezialzange, die zwischen dem Ende des Basisteils und dem Schlitz angreift, eine der Blattfedern oder auch beide Blattfedern soweit zurückgezogen werden, daß wiederum die Lichtwellenleiter in der beschriebenen Art einzufügen und zu fixieren sind.

Bei den Verbindern nach den Fig. 2 und 3 können zum Herstellen eines Spleißes die dort vorgesehenen Blattfedern 12, 22 erfaßt und angehoben werden, so daß auch hier wiederum die Lichtwellenleiter 5, 6 unschwer einzuschieben und nach Loslassen der Blattfedern 12, 22 zu fixieren sind. Auch hier besteht die Möglichkeit des anschließenden Vergießens der Verbinder, so daß sich eine äußerst dauerhafte Verbindung ergibt.

Bei Steckverbindern empfiehlt es sich, einen Einführungsstrichter an der Klemmstelle vorzusehen, um das mit einer Buchse versehene Faserende in die Klemmstelle einschieben zu können.

Die Fig. 4 und 5 zeigen Varianten der Ausführungen nach den Fig. 1 und 2, die bei einigermaßen Fertigkeit auch eine Montage ohne Werkzeug zulassen. Fig. 6 entspricht einer Kombination der Ausführungen nach den Fig. 1 und 3, da hier der einstückig aus federndem Material gefertigte Verbinder mit den beiden Blattfeder-Stirnflächen wiederum auf die Lichtwellenleiter drückt und sie sicher fixiert. Die so bewirkte "schwimmende" Fixierung vermeidet einen einseitigen Druck auf die Lichtwellenleiter, der ebenfalls zu einer unerwünschten Dämpfung oder gar zum Bruch des LWL führen kann. Fig. 7 zeigt schließlich noch eine

prinzipiell der Ausführung nach Fig. 2 entsprechende Variante, bei der die Blattfeder 32 auf das Basisteil 31 aufgeschnappt ist.

Ansprüche

1. Steckverbinder und Spleiße für Lichtwellenleiter, die zum Verbinden zweier Lichtwellenleiter dienen, wobei die Lichtwellenleiter mit den senkrecht zur Leiterachse liegenden Stirnflächen aneinanderstoßend oder in einem festgelegten Abstand voneinander liegend bei übereinstimmender Richtung der Lichtwellenleiter-Achsen lösbar oder nicht lösbar festzulegen sind,

gekennzeichnet

durch ein plattenförmiges Basisteil (1, 11, 21, 31) und mindestens einer am Basisteil (11, 11, 21, 31) angeordneten Blattfeder (2, 12, 22, 32), deren Stirnkante auf die Plattenfläche zu federnd abgebogen ist (sind).

2. LWL-Verbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß am Basisteil (1) zwei mit den Stirnkanten benachbarte Blattfedern (2) so angeordnet sind, daß sie zwischen sich und der Plattenfläche einen im Querschnitt etwa prismatischen Hohlraum (8) einschließen.

3. LWL-Verbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Basisteil (11) einseitig abgebogen ist und die Blattfeder (12) so angeordnet ist, daß ihre Stirnkante in den Grund (18) der Abbiegung zeigt.

4. LWL-Verbinder nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die nicht benachbarten Enden der Blattfedern (2) in seitliche Abkantungen (3, 4) des plattenförmigen Basisteils (1) eingefügt sind.

5. LWL-Verbinder nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß das nicht in den Grund (18) der Abbiegung (13) weisende Ende der Blattfeder (12) in eine seitliche Abkantung (14) des plattenförmigen Basisteils (11) eingefügt ist.

6. LWL-Verbinder nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (32) das Basisteil (31) zumindest teilweise umfaßt.

7. LWL-Verbinder nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß das Basisteil (41) und die Blattfeder(n) (42) aus einem entsprechend gebogenen federnden Band sind.

8. LWL-Verbinder nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Blattfedern (2, 12, 22, 32, 42) in auf die Plattenfläche zu federnd abgebogenen Teil mit einem mittigen Längsschlitz (7) versehen sind.

9. LWL-Verbinder nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß jeweils zwei parallel verlaufende Blattfedern am Basisteil angeordnet sind.

10. LWL-Verbinder nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß das Basisteil und/oder die Blattfeder(n) aus geringfügig nachgiebigem Kunststoff sind.

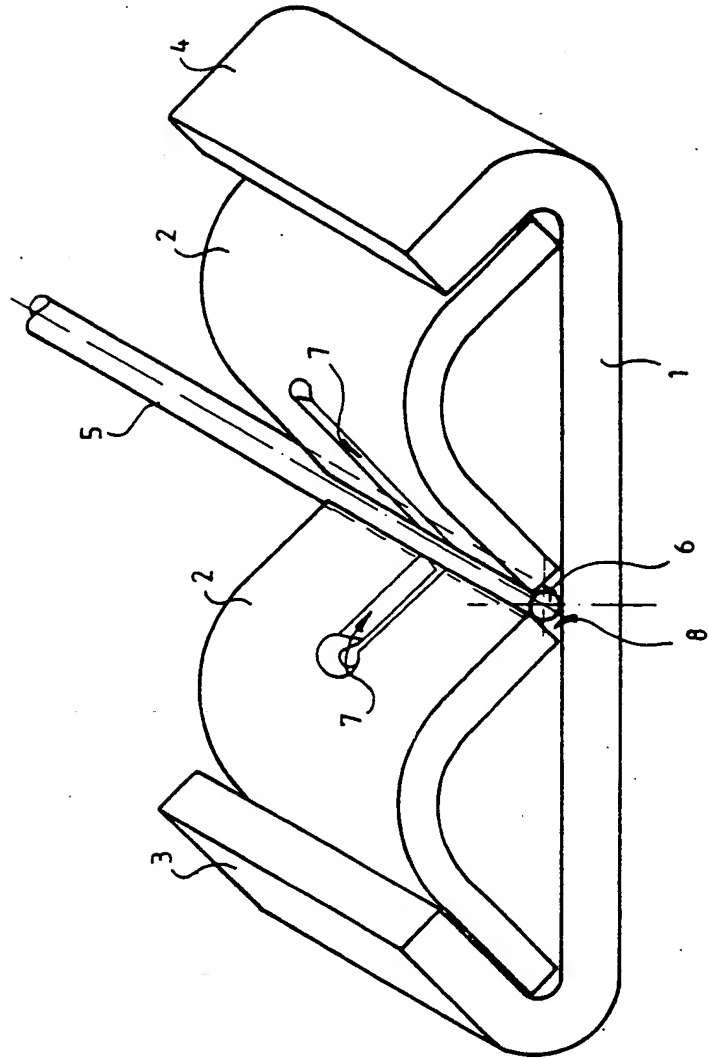


Fig. 1

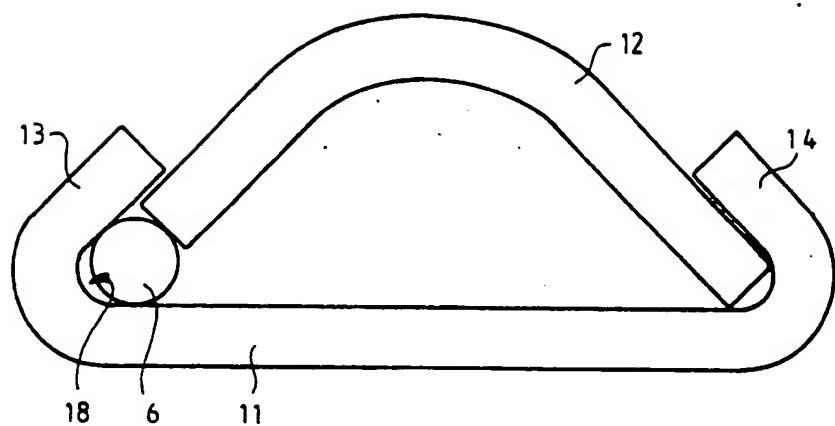


Fig. 2

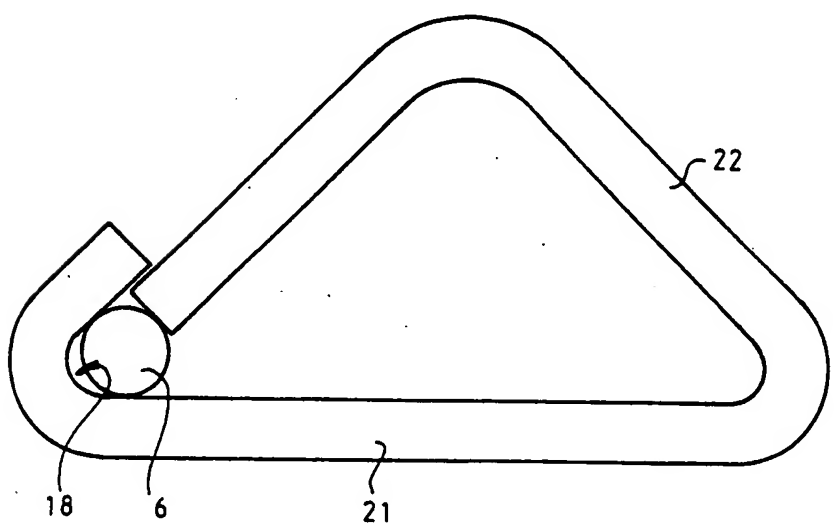


Fig. 3

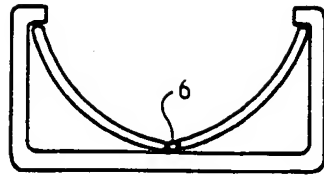


Fig. 4

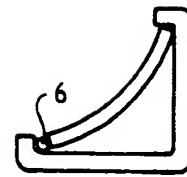


Fig. 5

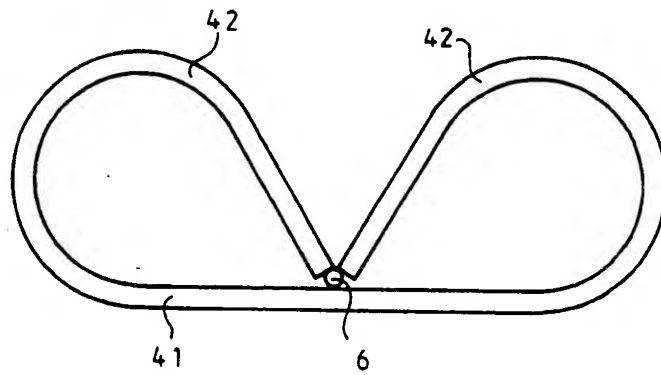


Fig. 6

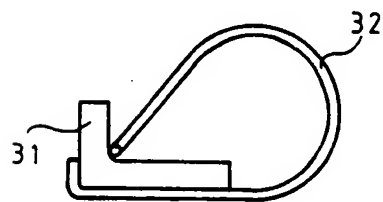


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 0115

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE						
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)			
X	EP-A-0 201 944 (AMP INC.) * Abbildung 7; Spalte 5, Zeilen 18-21; Spalte 7, Zeilen 28-35 *	1, 2, 7	G 02 B 6/38			
A	--- EP-A-0 045 271 (RADIAL S.A.) * Abbildung 6; Seite 8, Zeilen 16-24 *	1, 7, 8				
A	--- DE-A-2 733 167 (LICENTIA) * Abbildung 3; Ansprüche 9, 10; Seite 5, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 3 *	1, 6				
A	--- DE-B-2 819 870 (CSELT, TURIN) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1, 2 *	1, 8, 9				
A	--- IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 25, Nr. 7A, Dezember 1982, Seiten 3433-3434; L. BALLIET et al.: "Fiber-optic splicing tool" * ganzes Dokument *	1, 8, 9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) G 02 B 6/00 G 02 B 7/00			
A	--- DE-A-2 811 404 (DEUTSCHE ITT INDUSTRIES GMBH) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 3, A, B *	1, 2, 8				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt						
BERLIN		05-10-1987	HYLLA W.A.			
<table border="0"><tr><td style="vertical-align: top;">FPA Form 1503 03 82</td><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>Legende: E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				FPA Form 1503 03 82	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	Legende: E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
FPA Form 1503 03 82	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	Legende: E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				